

Revisión de las políticas y características físicas de la cicloinfraestructura actual en tres ciudades de Colombia priorizando la bicicleta como medio de transporte alternativo.

Camilo Andrés Mendoza Arizmendi y Meily Juliana Rueda Gafaro

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Civil

Director

Sandra Milena Cote Vargas

Ingeniera civil, MSc. Ing. Civil, Esp. Vías

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico - Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

A Dios por darme el don de la vida, la sabiduría y permitirme alcanzar este logro que con tanto esfuerzo y dedicación he podido obtener, superando todos y cada uno de los obstáculos hallados en esta trayectoria.

A mis padres Arnobis y Myriam, los cuales me han brindado la educación y valores para poder llegar a cumplir mis metas; por todo el apoyo y sacrificio que han hecho para que este logro sea posible, porque gracias a sus oraciones y entrega me han enseñado a superarme cada día y crecer como persona íntegra.

A mi hermana Adriana Liseth, porque siempre ha estado respaldándome en los buenos y difíciles momentos, brindando un apoyo emocional enorme, el cual me ha fortalecido intelectual y espiritualmente permitiendo alcanzar este objetivo.

A mis docentes, padrinos, abuelos, tíos, primos y demás familia que de una u otra forma me brindaron su apoyo y contribuyeron en mi crecimiento personal y profesional en este proceso.

A mis amigos y conocidos, los cuales siguieron de cerca este proceso y aportaron su granito con mucho cariño y afecto hacia mí.

- **Camilo Andrés Mendoza Arizmendi**

Dedicatoria

A Dios por darme la vida, por ser mi guía, mi apoyo y quien me ha dado la fortaleza necesaria para seguir adelante frente a cada obstáculo.

A mis padres Julian y Juliana, por enseñarme la importancia de la educación, por motivarme a cumplir mis metas y por cada esfuerzo que han hecho para brindarme la posibilidad de cumplir este logro en mi vida, gracias por siempre estar para mí y por enseñarme a confiar en mis capacidades.

A mis hermanos Jhayis y Grehinnert, por ser la razón para esforzarme cada día y poder demostrarles que nuestros sueños se pueden convertir en realidad.

A mi querido Matías, que desde el cielo me acompaña siempre y fue un motivo de inspiración y ejemplo para ser cada día una mejor persona.

A mi novio Andrés, que, aunque no estuvo en todo el proceso de mi carrera, me motivó para culminar este ciclo, y se ha convertido en mi soporte y una de las personas más importantes en mi vida.

A mis abuelos, a mis tíos, y a demás familiares que en cualquier momento me ayudaron, me apoyaron y se alegran porque hoy puedo cumplir este sueño.

A mis amigos, que siempre estuvieron para escucharme, aconsejarme y ayudarme en el desarrollo de mi carrera.

- **Meily Juliana Rueda Gafaro**

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	12
1. Objetivos.....	14
1.1 Objetivo general.....	14
1.2 Objetivos específicos	14
2. Metodología	15
3. Resultados.....	16
3.1 Recolección de información bibliográfica.....	16
3.2 Elección de ciudades.....	19
3.3 Caracterización de las ciudades	20
3.3.1 Ámsterdam.....	20
3.3.2 Bogotá.....	20
3.3.3 Medellín.....	21
3.3.4 Bucaramanga.....	21
3.4 Comparativo de ciudades.....	22
3.4.1 Cicloinfraestructura disponible.....	22
3.4.2 Políticas para promover el uso de la bicicleta.....	26
3.4.3 Características básicas de la ciclorred.....	31
3.4.4 Ciclobandas.....	33
3.4.5 Dimensiones de ciclorrutas	34
3.4.6 Uso de la bicicleta.....	36
3.4.7 Materiales de construcción	38

3.4.8 Intermodalidad	39
3.4.9 Problemáticas	40
3.4.10 Propuestas para aumentar la cicloinfraestructura	42
3.4.11 Implementación de racks	44
3.4.12 Implementación del modelo de estacionamiento	46
3.5 Estrategias por implementar en las diferentes ciudades	48
3.6 Desarrollo de cartilla didáctica	50
4. Conclusiones	51

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Artículos principales dentro de la investigación</i>	18
Tabla 2 <i>Viajes diarios en bicicleta año 2019</i>	37

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Bibliografía consultada</i>	17
Figura 2 <i>Ciclorred de Bogotá hasta el año 2020</i>	23
Figura 3 <i>Red de cicloinfraestructura en el Valle de Aburrá</i>	24
Figura 4 <i>Cicloinfraestructura propuesta para el año 2019</i>	26
Figura 5 <i>Programa "Al colegio en bici" en Bogotá</i>	27
Figura 6 <i>Sistema de bicicleta pública "Clobi" en Bucaramanga</i>	30
Figura 7 <i>Estación Clobi</i>	30
Figura 8 <i>Mapa de estaciones Clobi en Bucaramanga</i>	31
Figura 9 <i>Requisitos básicos de ciclorredes</i>	32
Figura 10 <i>Ciclobanda en Bogotá</i>	34
Figura 11 <i>Dimensionamiento ciclorruta unidireccional y bidireccional en Medellín</i>	35
Figura 12 <i>Ancho de ciclorruta unidireccional en Bucaramanga</i>	36
Figura 13 <i>Intermodalidad en Ámsterdam</i>	39
Figura 14 <i>Interconexión de modos de transporte en Bogotá</i>	40
Figura 15 <i>Uso inadecuado de ciclorruta en Bucaramanga</i>	42
Figura 16 <i>Propuesta de aumento de cicloinfraestructura en el área metropolitana de Bucaramanga</i>	44
Figura 17 <i>Estacionamiento para bicicletas en Ámsterdam</i>	45
Figura 18 <i>Estacionamiento para bicicletas en el sistema de Transmilenio de Bogotá</i>	46
Figura 19 <i>Cicloparqueadero centro comercial Unicentro en Medellín</i>	47
Figura 20 <i>Cartilla didáctica</i>	50

Lista de Apéndices

Apéndice A. Cuadro comparativo de las ciudades en estudio.

Apéndice B. Dimensiones de la ciclorruta en Bucaramanga.

Apéndice C. Cartilla Didáctica para ser un mejor biciusuario.

Los apéndices están adjuntos y puede visualizarlos en la base de datos de la biblioteca UIS

Glosario

Acera o andén: franja de la vía destinada exclusivamente al tránsito de peatones.

Ciclista o biciusuario: conductor de la bicicleta.

Ciclobanda: carril sobre la calzada o andén segregado del tránsito vehicular solo por demarcación horizontal; su pavimento es de un color diferente, tales como rojo, azul o verde.

Cicloinfraestructura: infraestructura vial destinada a la circulación de bicicletas, separada físicamente tanto del tráfico motorizado como del peatonal.

Ciclo parqueadero: lugar destinado y acondicionado para el parqueo de bicicletas cuando estas no están en uso.

Ciclorruta: red vial para la circulación únicamente de bicicletas entre un origen y un destino.

Ciclovía: vía destinada al uso de bicicletas y en ocasiones peatones, segregada físicamente del tránsito de vehículos motorizados; esta puede ser permanente o una vía vehicular usada ocasionalmente para el tránsito de ciclistas, patinadores, peatones, etc.

Intersección: cruce de dos o más vías.

Señalización horizontal y vertical: conjunto de dispositivos visuales destinados al control del tránsito, sus funciones son reglamentar, informar y prevenir a los usuarios.

Resumen

Título: Revisión de las políticas y características físicas de la ciclo- infraestructura actual en tres ciudades de Colombia priorizando la bicicleta como medio de transporte alternativo*

Autor: Camilo Andrés Mendoza Arizmendi y Meily Juliana Rueda Gafaro**

Palabras Clave: políticas, ciclo-infraestructura, bicicleta, medio de transporte, ciudad cicloinclusiva, biciusuario.

En Colombia, en las últimas décadas se ha ido implementando poco a poco el uso frecuente de la bicicleta, siendo utilizada en la rutina de un gran número de ciudadanos, tanto para fines recreativos y deportivos, así como un medio de transporte. El fin del proyecto desarrollado es invitar a las personas a ser partícipes del plan de creación de ciudades ciclo-inclusivas en Colombia, apuntando a las necesidades sociales y ambientales que vive el país en la actualidad, además de las necesidades locales de cada una de las ciudades que están trabajando para implementar la movilidad sostenible. Por esto, se realiza una comparación de las políticas y características físicas actuales de cicloinfraestructura disponible en tres ciudades de Colombia en relación con una ciudad extranjera, siendo esta, la ciudad de Ámsterdam; con el objetivo de mejorar los espacios disponibles locales para la circulación de bicicletas y aplicar los métodos estratégicos necesarios para que las personas se interesen cada vez más por usar este modo de transporte. Se evidencia información bibliográfica encontrada referente al uso adecuado de la bicicleta, además de la creación de una cartilla didáctica amigable al usuario, que sea agradable tanto para niños como para adultos, con el fin de incentivar el uso masivo de la bicicleta como medio de transporte alternativo obedeciendo las normas de tránsito y convivencia ciudadana.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Sandra Milena Cote Vargas, Ingeniera civil, MSc. Ing. Civil, Esp. Vías

Abstract

Title: Review of the policies and physical characteristics of the current cycle infrastructure in three Colombian cities, prioritizing the bicycle as an alternative means of transport*

Author(s): Camilo Andrés Mendoza Arizmendi y Meily Juliana Rueda Gafaro**

Key Words: policies, cycle infrastructure, bicycle, means of transport, cycle-inclusive city, bikeuser.

In Colombia, in recent decades the frequent use of the bicycle has been gradually implemented, being used in the routine of a large number of citizens, both for recreational and sports purposes, as well as a means of transportation. The purpose of the developed project is to invite people to participate in the plan to create cycle-inclusive cities in Colombia, pointing to the social and environmental needs that the country is experiencing today, in addition to the local needs of each of the cities. cities that are working to implement sustainable mobility. For this reason, a comparison is made of the current policies and physical characteristics of the bicycle infrastructure available in three Colombian cities in relation to a foreign city, this being the city of Amsterdam; with the aim of improving the local spaces available for the circulation of bicycles and applying the necessary strategic methods so that people are increasingly interested in using this mode of transport. Bibliographic information found regarding the proper use of the bicycle is evidenced, in addition to the creation of a user-friendly didactic booklet, which is pleasant for both children and adults, in order to encourage the massive use of the bicycle as a means of transport. alternating obeying the rules of traffic and citizen coexistence.

* Degree Work

** Faculty of Physical-mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Sandra Milena Cote Vargas, Civil Engineer, MSc. Civil Engineering, Road Specialist.

Introducción

Desde hace muchos años, en Colombia la bicicleta ha sido una herramienta fundamental para fines recreativos o para ser usada como medio de transporte; sin embargo, el incremento del parque automotor, la falta de una ciclo-infraestructura óptima y la implementación de políticas en donde se priorice la circulación de los medios no motorizados en las ciudades, han traído como consecuencia la poca implementación de la bicicleta, dejándola como una herramienta usada solo para la recreación y el deporte.

Aunque algunas ciudades del país han optado por incluir la bicicleta como una estrategia para tratar los problemas de movilidad, aún existe una gran brecha entre el uso, la cultura y las políticas que priorizan a la bicicleta como un medio de transporte para la ciudadanía.

Si bien, existe el impulso de mejorar el tráfico en las ciudades mediante la implementación de la bicicleta, por parte de la Secretaría de Movilidad y de los potenciales usuarios de esta, también se crea una indecisión presente en los biciusuarios, los cuales evitan transitar por las zonas de mayor riesgo pertenecientes a cada ciudad, al primar la inseguridad en dichos sectores.

Además de esto, se tiene que la ciudadanía desconoce los beneficios que traería la implementación de una red de cicloinfraestructura bien diseñada en sus ciudades, ayudando a

mejorar problemas de movilidad y medio ambiente, siempre y cuando, las personas también opten por capacitarse acerca del respeto hacia los medios no motorizados y la prudencia entre todos los participantes de la movilidad de una ciudad.

Dada la iniciativa actual de promover el uso de la bicicleta como una alternativa para transportarse en las ciudades y así, dar solución a algunas problemáticas, se ve la necesidad de llevar a cabo la presente investigación, realizando una revisión de la ciclo-infraestructura en algunas ciudades principales de Colombia y analizando los factores relacionados con el uso de la bicicleta en estas, teniendo en cuenta políticas implementadas en otros países que han resultado asertivas para que la comunidad elija transportarse en bicicleta.

Esta investigación pretende revisar la información disponible de las ciclorrutas desarrolladas en tres ciudades seleccionadas de acuerdo con la revisión bibliográfica; de esta manera, analizar la ciclo-infraestructura y políticas implementadas, basándose en las necesidades que tenga cada una de las ciudades en estudio, teniendo en cuenta factores como: kilómetros disponibles, distribución de la red de ciclorrutas, bici-parqueaderos, estrategias a futuro. Se debe elaborar teniendo en cuenta las indicaciones del estilo APA.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Realizar un comparativo entre una ciudad de referencia y algunas ciudades colombianas seleccionadas, con el fin de plantear estrategias que permitan incentivar el uso de la bicicleta como un medio de transporte alternativo.

1.2 Objetivos específicos

- Revisar las diferentes fuentes bibliográficas relacionadas con el uso de la bicicleta y la ciclo-infraestructura en Colombia y otros países, que pueden servir como punto de referencia.
- Comparar las políticas y el espacio que han dispuesto para el uso de la bicicleta, tres ciudades de Colombia y una de otro país.
- Elaborar una cartilla didáctica donde se muestren algunas estrategias a implementar, que incrementen el buen uso de la bicicleta en algunas ciudades de Colombia.

2. Metodología

Con el fin de cumplir los objetivos propuestos en el plan de investigación, se propone la siguiente metodología que permite organizar las distintas actividades de forma cronológica y coherente de acuerdo con la secuencia que debe llevar este proyecto de investigación.

- Revisar las diferentes fuentes bibliográficas relacionadas con el uso de la bicicleta y la ciclo infraestructura en Colombia y otros países que pueden servir como punto de referencia.
 - Revisar bibliografía nacional e internacional referente a la ciclo-infraestructura y el uso de la bicicleta.
 - Recopilar información necesaria sobre las características físicas de la ciclo-infraestructura actual en las ciudades colombianas en estudio.
 - Revisar artículos o documentos estadísticos que informen sobre el uso actual de la bicicleta en dichas ciudades.
 - Identificar aspectos importantes en ciudades extranjeras que han contribuido a una adecuada implementación de la bicicleta, y que se puedan aplicar en cada una de las ciudades en estudio.
- Comparar las políticas y el espacio que han dispuesto para el uso de la bicicleta, tres ciudades de Colombia y una de otro país.
 - Seleccionar las ciudades referentes a nivel nacional y la ciudad referente a nivel internacional.
 - Revisar la información obtenida y elaborar un cuadro comparativo sobre la implementación de las ciclorrutas y la operación de los biciusuarios.
 - Identificar zonas de mayor riesgo para los biciusuarios y sus posibles causas.
 - Plantear estrategias de solución que permitan mejorar tanto la ciclo-infraestructura como la seguridad de los bici-usuarios a lo largo de esta.

- Elaborar una cartilla didáctica donde se muestren algunas estrategias a implementar, que incentiven el buen uso de la bicicleta en algunas ciudades de Colombia.
 - Identificar puntos débiles que imposibilitan el uso de la bicicleta como un medio de transporte alternativo.
 - Realizar un listado de estrategias que contribuyan a mejorar la movilidad en las ciudades y colaborar con el medio ambiente haciendo buen uso de la bicicleta.
 - Elaborar cartillas didácticas para niños y adultos, amigable al usuario, para fomentar cultura y evidenciar las normas básicas de tránsito y convivencia ciudadana al usar las ciclorrutas.

3. Resultados

3.1 Recolección de información bibliográfica

Para llevar a cabo el desarrollo de la revisión bibliográfica referente a políticas y cicloinfraestructura en las distintas ciudades del mundo, donde el uso de la bicicleta se realiza de manera constante en sus diferentes especialidades, se ejecuta un plan de búsqueda en el cual se toma lectura de múltiples documentos de tipo estadísticos, artículos, revistas, libros, noticias, entre otros. Este objetivo resulta ser muy relevante al momento de tomar la decisión de elegir la ciudad referente a nivel internacional, adquiriendo los argumentos justos para ser comparada con las ciudades colombianas elegidas, de las cuales se recolecta la mayor información posible, con el fin de ser evaluadas detalladamente en lo que respecta al estado de cicloinfraestructura y uso de esta.

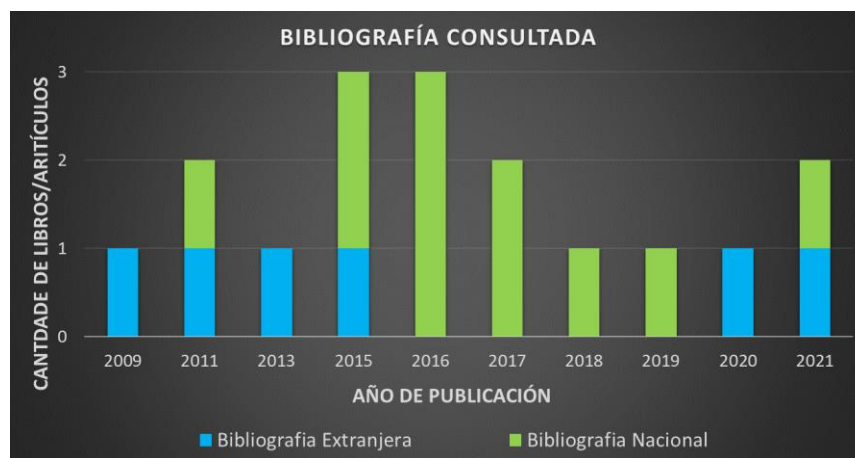
La información bibliográfica recopilada es sometida a una minuciosa lectura por parte de los autores, para posteriormente hacer una clasificación de los diferentes documentos y

categorizarlos de acuerdo con su procedencia, contenido y especialidad. A continuación, se crean carpetas donde se organizan distinguiendo los documentos relevantes para el aporte del proyecto de investigación y por otra parte se descarta la bibliografía de la cual no fue obtenida información destacada para llevar a cabo la evaluación y comparación de las ciudades objeto de estudio.

Como se presenta a continuación, se abarcaron diferentes fuentes bibliográficas teniendo en cuenta un buen rango de acuerdo con el año de publicación, donde se distinguieron entre fuentes nacionales y extranjeras.

Figura 1

Bibliografía consultada



Nota. El gráfico representa el número de documentos consultados en el cual se evidencia tanto la bibliografía nacional como la extranjera.

Entre las diferentes fuentes bibliográficas analizadas se destacan manuales de señalización vial, guías de cicloinfraestructura, proyectos de grado, artículos, resoluciones, documentos estadísticos e históricos, revistas publicadas, entre otras; además de información que fue encontrada, en su mayoría, en páginas públicas de las alcaldías de cada una de las ciudades

en estudio, entre otras fuentes en la biblioteca de la Universidad Industrial de Santander y otros sitios web.

En la información mostrada a continuación, se encuentran detalladas las fuentes bibliográficas más relevantes al momento de la recopilación de datos. Esta se estructura teniendo en cuenta el título del libro, artículo, etc.; autor(es), año de publicación y se especifica si son fuentes nacionales (N) o extranjeras (E).

Tabla 1

Artículos principales dentro de la investigación

Título	N	E	Autor/es	Año
Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas	X		Ministerio de Transporte de Colombia	2016
Manual de Ciclo-Infraestructura Metropolitana / Plan Maestro Metropolitano de la Bicicleta 2030	X		Área Metropolitana del Valle de Aburrá	2015
La bicicleta como medio de transporte: Estrategia 2019-2030 para Bucaramanga y su Área Metropolitana.	X		Alcaldía de Bucaramanga & ONU-Hábitat	2018
Evaluación de ciclo-infraestructura en Medellín, Colombia	X		Angélica M. Agudelo Ossa, Óscar A. Higuera Salamanca, Juan C. Salazar Castaño	2019
Cycling facts: New insights		X	Ministry of Infrastructure and Water Management	2020
Estudio comparativo entre ciclo-rutas y bici-carriles en Bogotá desde la infraestructura y la calidad del desplazamiento	X		María Fernanda Mora Rodríguez, Javier Eduardo Galviz Prada	2016
Diseño de espacio público y ciclovia para optimizar la movilidad en la Parroquia Tarqui, Guayaquil, Ecuador		X	Joselyne Patricia Bastidas Rodríguez, Ronny Bryan Quimi Veintimilla	2021
Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review		X	John Pucher, Jennifer Dill, Susan Handy	2009
Manual de Diseño para el Tráfico de Bicicletas		X	CROW	2011

Nota. Esta tabla incluye la serie de documentos utilizados que fueron más relevantes para el desarrollo del presente proyecto de investigación.

3.2 Elección de ciudades

Basados en la información recolectada, se decide elegir primeramente la ciudad de Ámsterdam como ciudad extranjera referente, dado que se le conoce a nivel internacional como una de las ciudades más representativas en temas de movilidad sostenible, además, porque ha desarrollado políticas que priorizan al peatón y a la bicicleta en el centro de la ciudad, trayendo como consecuencia que no haya problemas de congestión vehicular, sumado a la cultura de respeto por los medios no motorizados.

En cuanto a las ciudades colombianas, se consideró pertinente elegir a Bucaramanga como una de las ciudades objeto de estudio, dado que es donde se encuentra la sede principal de la Universidad Industrial de Santander, además porque aunque ya hay una red de cicloinfraestructura a lo largo de la ciudad, se puede notar que la mayoría de los bumanguenses no tienen la cultura de uso de las ciclorrutas para desplazarse de un lugar a otro, por lo que la red de cicloinfraestructura no está siendo muy aprovechada como pudiera serlo.

Por otra parte, se eligen las ciudades de Bogotá y Medellín, la primera siendo la ciudad que cuenta con el mayor número de kilómetros de cicloinfraestructura disponible en el país, además que se destaca en toda Latinoamérica por ser pionera en la promoción del uso de la bicicleta. Medellín por otra parte, es una ciudad destacada en el país por su avance en temas de movilidad e implementación de la intermodalidad, se resalta sus intereses por la calidad del aire y cuidado del medio ambiente y algunas políticas que ha implementado para la promoción del uso de la bicicleta.

3.3 Caracterización de las ciudades

3.3.1 Ámsterdam

Es la capital oficial del Reino de los Países Bajos, muy conocida por su elaborado sistema de canales (más de 150) y 1281 puentes; esta particular ciudad se encuentra bajo el nivel del mar y sus edificaciones se sostienen sobre grandes pilotes de madera y otras (más de 2500) son casas flotantes; su mayor identidad es el ciclismo, siendo un gran ejemplo para el resto del mundo, se dice que hay más bicicletas que personas en la también llamada “la Venecia del norte”. (“10 Cosas Que Necesitas Saber Sobre Ámsterdam”, s.f.)

Su idioma oficial es el neerlandés, nativo en cerca de unos 23 millones de personas. Ámsterdam cuenta con una superficie de 219 km² y una población cercana a los 822.000 habitantes; al estar influenciado por el Mar del Norte y el Atlántico, el clima es húmedo y lluvioso y cuenta con un invierno frío (pero no gélido) en los meses de diciembre, enero y febrero, y en verano es bastante fresco. (“Clima Ámsterdam: Temperatura, Precipitaciones, Cuándo Ir”, s.f.)

Algunos de los sitios de mayor interés para ciudadanos y turistas son: los diferentes edificios históricos y museos, los múltiples canales, el parque Vondelpark, plaza pública, así como también Oude Kerk o iglesia antigua, llamativa por su arquitectura del siglo XIV.

3.3.2 Bogotá

Siendo la capital de la república de Colombia, posee una superficie de 1775 km² y una población de 7.901.653 habitantes, está constituida por 20 localidades las cuales se componen de 1922 barrios y es el epicentro político, económico, administrativo, industrial, cultural, deportivo y turístico del país. Alberga la presidencia de la república, el congreso de Colombia y otros

organismos de la rama judicial del país, además según The Economist, es una ciudad que posee madurez financiera y el primer destino de la inversión extranjera directa que llega a Colombia, teniendo el mayor PIB del país. Posee el aeropuerto con mayor volumen de carga transporta en toda América Latina, se destaca por ser una de las ciudades que en medio de la pandemia de Covid-19 promovió el uso de la bicicleta. (“Bogotá: Últimas Noticias y Servicios”, s.f.)

3.3.3 Medellín

Medellín es la capital del departamento de Antioquia, y después de la ciudad de Bogotá es la ciudad más poblada del país, siendo, además, el municipio principal del Valle de Aburrá. Con una extensión de 376,4 km², tiene una población de 2.533.424 habitantes según la última encuesta que se realizó en el año 2020, y se ha desarrollado a lo largo de varios años como un centro dinámico de comercio y producción, en donde se tienen varias sedes de importantes empresas nacionales y multinacionales. La ciudad de Medellín tiene 16 comunas que componen su zona urbana, las cuales se componen de 249 barrios, además posee 5 corregimientos y 52 veredas que componen la zona rural oficial. Por otra parte, aporta el 15% del producto interno bruto del país, y posee un alto desarrollo económico orientado a sectores del comercio como la construcción de vivienda e infraestructura, obras públicas, intermediación financiera y actividades agropecuarias. (“Alcaldía de Medellín”, s.f.)

3.3.4 Bucaramanga

Capital del departamento de Santander, ubicado en la zona norte de Colombia; es conocida como la ciudad de los parques, ya que, posee un gran número de estos, lo cual facilita la recreación y el deporte de los ciudadanos. Además, posee una población actual de

aproximadamente 582.000 habitantes, distribuidos en los 162 km² de área; se encuentra a una altura de 959 m sobre el nivel del mar y se distingue por su variedad de clima, durante el transcurso del año la temperatura varía entre 20 y 27 °C, rara vez baja a menos de 18 °C o sube a más de 30 °C. (“Bucaramanga, Colombia: Información General”, s.f.)

La también llamada “Ciudad Bonita” basa su economía en la industria, el comercio y la agricultura; y algunos de sus sitios de interés son: la Catedral de La Sagrada Familia, Puente del Bicentenario, la Universidad Industrial de Santander, el estadio de fútbol Alfonso López, Centro Cultural del Oriente, Parque San Pío, Centro Comercial Cacique, entre otros. (“10 Mejores Sitios de Interés En Bucaramanga”, s.f.)

3.4 Comparativo de ciudades

Para realizar la comparación de políticas y características físicas de cicloinfraestructura entre las ciudades colombianas elegidas y la extranjera referente, se establecieron algunos parámetros sintetizando la información en un cuadro comparativo (Ver Apéndice A).

3.4.1 Cicloinfraestructura disponible

Aumentar la movilidad a través de diferentes medios de transporte, incluyendo medios alternativos como la bicicleta resulta beneficioso para las ciudades, ayudando a mejorar problemas de salud y de congestión vehicular. La implementación de cicloinfraestructura se ha convertido en una necesidad para las ciudades colombianas, algunas teniendo más kilómetros disponibles que otras.

Basándonos en la ciudad referente, Ámsterdam, reconocida a nivel mundial por su cultura con la bicicleta, dispone de 500 kilómetros de ciclorruta. Los ciudadanos usan la bicicleta como un medio cotidiano de transporte para ir a trabajar, estudiar, ir de compras, llevar los hijos al

colegio, así como también para ir de paseo o hacer deporte. Ámsterdam es una de las ciudades ejemplo a nivel mundial por el gran número de biciusuarios, siendo la bicicleta el modo de transporte más usado en dicha ciudad. (“El Paraíso de Los Ciclistas Se Llama Holanda” s.f.)

Por otro lado, teniendo en cuenta las tres ciudades seleccionadas a nivel nacional, vale la pena recalcar que Bogotá es la ciudad más representativa en el tema de desarrollo y promoción para el uso de la bicicleta, pues hasta el año 2020 contaba con 550 kilómetros permanentes de ciclorruta en toda la ciudad, sin embargo, con el incremento de casos por COVID- 19, se decidió implementar 80 kilómetros de ciclovías temporales que fueron objeto de estudio, para posteriormente poder ser convertidos en kilómetros de ciclo ruta, para mejorar la interconexión de la ciudad a través de la bicicleta (Secretaría Distrital de Movilidad, s.f.) , por lo que hoy en día (2022) cuenta con 590 km de ciclorrutas (Movilidad En Bogotá, s.f.); además de 117 kilómetros de ciclovías temporales que se habilitaron de forma continua desde las 6:00 am hasta las 7:30 pm, gracias al IDRD, esto para la descongestión del transporte público y para evitar la propagación del COVID-19. (Secretaría Distrital de Movilidad, s.f.)

Figura 2

Ciclorred de Bogotá hasta el año 2020

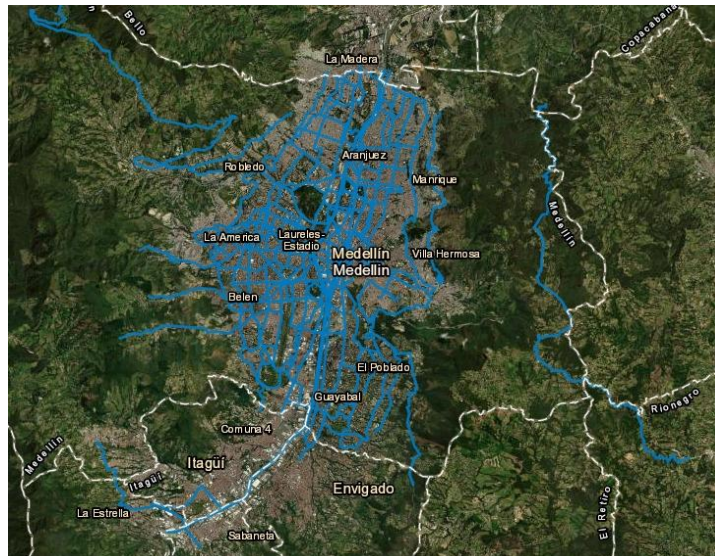


Nota. En la imagen se presenta la distribución de la red de ciclorrutas en la ciudad de Bogotá hasta el año 2020.

En Medellín, se cuenta con 140 kilómetros de cicloinfraestructura en todo el valle de aburra, el cual permite la interconexión entre diferentes puntos de la región y un aumento en los viajes en el modo bicicleta, y aunque actualmente ya se anunciaron proyectos de ampliación de la cicloinfraestructura, se tiene como meta poder contar con 40 kilómetros más de infraestructura para la bicicleta en el año 2024, en todo el Valle de Aburrá. (“La Ciclorruta de La Avenida Las Vegas Llegará Hasta Envigado”, 2021) Hablando de manera más puntual, de los kilómetros disponibles para la circulación de la bicicleta con los que cuenta el Valle de Aburra, 21 kilómetros corresponden a la ciudad de Medellín, los cuales permiten la incorporación con demás modos de transporte sostenibles como el metrocable y el metro, facilitando la movilidad y permitiendo que los biciusuarios y peatones tengan mayor accesibilidad a diferentes puntos de la ciudad. (Secretaría de Movilidad de Medellín, s.f.)

Figura 3

Red de cicloinfraestructura en el Valle de Aburrá



Nota. En la imagen se muestra la distribución de la red actual de ciclorrutas en todo el Valle de Aburrá

Por otra parte, en la ciudad de Bucaramanga, se cuentan actualmente con 20 kilómetros de cicloinfraestructura, los cuales fueron propuestos como meta para el año 2019 en el Plan de Desarrollo Gobierno de las Ciudadanas y Ciudadanos 2016-2019; estos fueron diseñados en el marco del convenio de cooperación internacional y teniendo en cuenta la restricción puesta en el POT de la ciudad, en donde se prohíben ciclorrutas en calzada por vías arteriales primarias y secundarias, lo que conllevó a realizar el diseño y construcción de la red por otras vías de la ciudad, que cumplieran con los principios de una cicloinfraestructura planteados en la guía para ciudades colombianas y que cumplieran del mismo modo con la demanda de infraestructura para bicicleta, conectando así, los destinos con mayor concurrencia en la ciudad. (Alcaldía de Bucaramanga, s.f.)

Además de esto, eventualmente se habilitan 3,51 kilómetros para el esparcimiento y deporte los días domingo de cada semana, la cual es llamada “Recreovía”, esta comprende la distancia correspondiente desde la calle 11 hasta la Avenida González Valencia, sobre toda la carrera 27, brindándole a los bumanguenses espacios para diferentes actividades incluyendo el paseo por bicicleta. (Vanguardia.com, 2021)

Figura 4

Cicloinfraestructura propuesta para el año 2019



Nota. En la imagen se muestra la distribución de red de Ciclorruta proyectada al año 2019 en la ciudad de Bucaramanga.

3.4.2 Políticas para promover el uso de la bicicleta

En la década de 1990, en la ciudad de Ámsterdam se implementó la política de hacer el uso del automóvil más costoso en (y cerca) de los centros urbanos, esto con el fin de promover el uso masivo de la bicicleta como un medio de transporte alternativo, dando resultados positivos y resultando una medida muy efectiva al reducir significativamente el uso del automóvil. (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016)

En la actualidad, los empleadores han contribuido a fortalecer el hábito de utilizar la bicicleta proporcionando instalaciones para estas, tales como: vestuarios, duchas, bombas de bicicleta, entre otras; más de la mitad de los empleadores ofrecen estacionamientos al aire libre y

en el interior de plazas de aparcamiento. El 51% de los empleadores ofrecen subsidios por compra de bicicletas, ya sean convencionales o eléctricas. (de Haas & Hamersma, 2020)

Si se habla de las tres ciudades colombianas seleccionadas, ninguna cuenta con una política de restricción para medios motorizados que promueva directamente el uso de la bicicleta, sino que cuentan con campañas para concientizar y fomentar el uso de estas como programas de préstamos de bicicletas para trayectos de corta y mediana distancia.

En Bogotá, se destaca un programa llamado “Al Colegio en Bici” que tiene como objetivo integrar la bicicleta con el entorno escolar, contando con pedagogos en diferentes colegios de la ciudad, quienes se centran en promover el desarrollo de habilidades para usar la bicicleta como un modo de transporte cotidiano; este programa forma parte de la oferta de transporte escolar de la alcaldía de Bogotá, consiguiendo que haya un gran número de estudiantes involucrados que tomen conciencia de la importancia de involucrar la bicicleta en la movilidad de una ciudad y que del mismo modo, también ayuden a concientizar a demás personas.

Figura 5

Programa "Al colegio en bici" en Bogotá



Además, se implementaron campañas educativas para taxistas y conductores de buses, para generar conciencia y concientizarlos de la situación que viven los ciclistas al transportarse en la ciudad, procurando un cambio en el comportamiento en las vías y promoviendo la convivencia en las vías entre los diferentes actores; básicamente, se tratan de juegos de roles en donde los taxistas y conductores de buses, en donde estos son expuestos a la realidad de los ciclistas en las vía, y por otro lado, algunos ciclistas viven la experiencia de conducir un bus del sistema articulado mediante un simulador y todas las consideraciones viales y de transporte que esto conlleva. (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016)

En la ciudad de Medellín, para el año 2015, se implementó una campaña de promoción de la bicicleta llamada “Ciclo-Escuela PURA VIDA” la cual consistió en que alrededor de 500 niños participaran mediante el juego y desarrollaran habilidades para el uso de la bicicleta, basándose en diferentes escenarios a través de la recreación, esto con el fin de implantar desde corta edad el interés por el uso y la buena cultura de la bicicleta. Así mismo, la ciudad cuenta con el programa EnCicla, el cual busca fomentar la movilidad sostenible en la región, siendo este, el sistema de bicicletas públicas del Valle de Aburrá que tiene como enfoque posicionar a la bicicleta como un modo de transporte mayoritariamente usado, y que se articule con el Sistema Integrado de Transporte del Valle de Aburrá para promover una movilidad más sostenible en la región. Además de esto, Medellín cuenta con el desarrollo de planes de movilidad empresarial (PMES) los cuales consisten en que las empresas colaboradoras concienticen a los trabajadores sobre el impacto que tiene su forma de desplazarse desde y hasta su trabajo, e inviten a usar un modo de transporte alternativo y sostenible, con el fin de reducir la emisión de gases y mejorar la calidad del aire; también se cuentan con las ciclovías dominicales y nocturnas por ciertos lugares

de la ciudad permitiendo un mayor esparcimiento para los ciudadanos, sin importar las edades y sus ocupaciones. (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016)

Si nos centramos ahora en la ciudad de Bucaramanga, se puede mencionar la importancia y buen impacto que tuvo la promoción de la bicicleta en la Semana de la Bicicleta en donde se desarrollaron actividades que recalcan la importancia de la movilidad sostenible en las ciudades y el respeto a los ciclistas en las vías por parte de los vehículos motorizados, así como también, se impartieron talleres de defensa personal, mecánica básica y primeros auxilios. (“Semana de La ‘Bici’ En Bucaramanga”, s.f.)

Además, la ciudad de Bucaramanga también cuenta con un programa de sistema de bicicleta pública llamado Clobi, el cual surgió para mejorar la congestión vehicular, mejorar la calidad del aire de la ciudad, corregir los niveles de accidentalidad y del uso irracional de medios motorizados; este programa a través de un único registro, les permite a los ciudadanos poder solicitar una bicicleta en cualquiera de las trece Clobiestaciones disponibles ubicadas en puntos estratégicos a lo largo de la ciudad, para así poder realizar su recorrido, y devolverla en la estación más cercana a su destino. Existen tres maneras de realizar el registro: mediante la página web de metrolinea y llenando los formularios correspondientes, dirigiéndose a alguna de las clobiestaciones y haciendo el registro de manera física, o también, por medio de la aplicación de Clobi, la cual está disponible para dispositivos Android y próximamente para iOS. (Dirección de Tránsito de Bucaramanga, s.f.)

Vale la pena recalcar, que una vez se realice el registro en el SBP, cada vez que un biciusuario desee tomar el servicio de Clobi, puede hacer uso gratuito de las bicicletas mecánicas en cualquiera de las estaciones, sin embargo, el sistema de bicicleta publica desde el 11 de octubre del 2021 puso en marcha el programa “Clobi electric” el cual consiste en la

implementación de 16 bicicletas eléctricas y 32 patinetas eléctricas, las cuales los clobiusuarios pueden usar realizando una transferencia de 1000 pesos por hora rentada, mediante un código QR que deberán escanear desde la aplicación desde Nequi o Bancolombia.

Figura 6

Sistema de bicicleta pública "Clobi" en Bucaramanga



Figura 7

Estación Clobi



Figura 8*Mapa de estaciones Clobi en Bucaramanga*

Nota. En la imagen se muestran los distintos puntos de la ciudad de Bucaramanga en los cuales se encuentran estaciones Clobi.

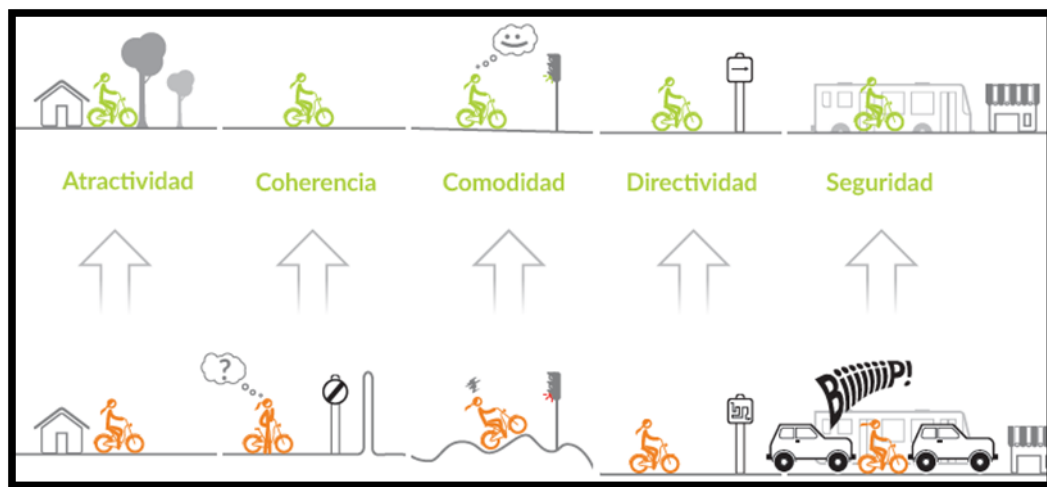
3.4.3 Características básicas de la ciclorred

Según el manual de diseño CROW para el tráfico de bicicletas en los Países Bajos, existen cinco requisitos principales para una cicloinfraestructura: debe ser coherente, es decir, comprensible para todo tipo de usuarios, proporcionar las conexiones necesarias para unir puntos de partida y llegada de los bicisuarios y además es importante integrar a otros modos de transporte a la red y al diseño; directa, donde se proporcionen trayectos de circulación con velocidad óptima, evitando la mayor cantidad posible de desvíos; atractiva, puede referirse en términos de percepción del ciclista tal como paisajismo, diseño, así como también la seguridad social a lo largo de la infraestructura; segura, debe garantizar la seguridad de los bicisuarios y demás componentes del sistema de tráfico; y cómoda, que en toda la ciclorruta no se encuentren

irregularidades que obliguen al usuario a realizar acciones como frenar abruptamente e iniciar en repetidas ocasiones el recorrido. (Unisalle et al., 2016)

Figura 9

Requisitos básicos de ciclorredes



Nota. La imagen representa los requisitos básicos en las ciudades para que una ciclorruta sea eficiente y amigable para los biciusuarios.

Para las tres ciudades seleccionadas, se tienen en cuenta principios básicos plasmados en la Guía de Ciclo infraestructura para ciudades colombianas, los cuales son: la atractividad, la coherencia, la comodidad, la directividad y la seguridad.

La atractividad consiste en que la ciclorred debe resultar amable y estimulante para incentivar al ciclista a su continuo uso; la coherencia, por otra parte, consiste en que la red debe ofrecer continuidad y una conexión lógica entre unos tramos y otros, sin que haya cambios de diseño incomprensibles para el ciclista. La comodidad está basada en la reducción de esfuerzo tanto físico como mental a la hora de usar la bicicleta, evitando altas pendientes, paradas o

aceleraciones repetidas y cualquier otra molestia que pueda surgir para el ciclista a lo largo del trayecto; La directividad hace referencia a la implementación de caminos más cortos y directos entre diferentes orígenes y destinos, teniendo en cuenta la reducción del tiempo empleado para que un bici usuario haga su recorrido. Por último, la seguridad se enfoca tanto en la seguridad vial como en la ciudadana, queriendo minimizar situaciones de riesgo bien sea con otros actores viales, como también, conflictos derivados de la criminalidad. (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016)

3.4.4 Ciclobandas

Es importante recalcar la diferencia entre una ciclorruta y una ciclobanda, por un lado, se tiene que la ciclorruta son vías reservadas exclusivamente para la circulación de la bicicleta y tienen tipo de segregación física, la cual consiste en elementos físicos que dificulten salir o entrar a esa vía segregada, por otro lado, las ciclobandas son vías reservada única y exclusivamente para la circulación de bicicletas segregada visualmente, es decir, por medio de marcas viales, color o cambios en la textura del pavimento. En la ciudad de Ámsterdam es muy común encontrar este tipo de infraestructura que abarca entre 1.5 y 2.5 m de ancho y que por lo general son de color rojo. (Unisalle et al., 2016). Por otra parte, en ciudades como Bogotá y Medellín, se cuentan con ciclobandas con un ancho alrededor de 1,5m mínimo, pero por recomendación se tiene que el ancho debe ser 2 m. (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016). Por último, en la ciudad de Bucaramanga no se tienen registros de ciclobandas en los kilómetros de cicloinfraestructura disponibles construidos hasta el momento, se prevé que, para proyectos a futuros años, la ciclorruta se incremente y en esta se cuenten con este tipo de cicloinfraestructura.

Figura 10

Ciclobanda en Bogotá

**3.4.5 Dimensiones de ciclorrutas**

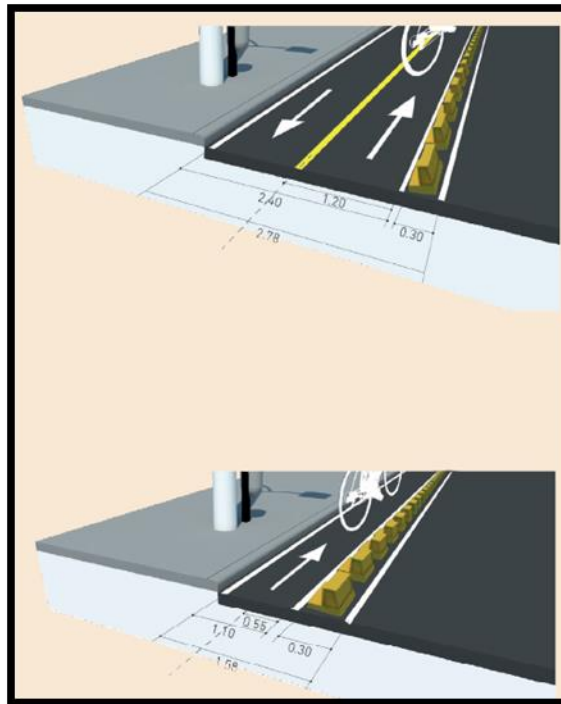
Las ciclorrutas brindan una mayor seguridad comparada con las ciclobandas, puesto que existe una separación física entre el ciclista y el tráfico motorizado, por ende, el riesgo de conflictos por sobrepasar entre ambas partes es mínimo. Las dimensiones de las ciclovías en Ámsterdam están ligadas directamente con el volumen de bicicletas que circulan en una dirección en un tiempo determinado (por lo general, bicicletas por hora b/h), de este modo se ha evidenciado que para las vías unidireccionales sus dimensiones son 2.0 m y 3.5 m de ancho mínimo y máximo, respectivamente; por su parte el ancho mínimo y máximo de las vías bidireccionales son 2.5 m y 4.0 m, respectivamente. (Unisalle et al., 2016)

Para la ciudad de Bogotá, basándonos en la información recolectada en la Guía de Cicloinfraestructura para las ciudades colombianas, se tiene que para ciclorrutas unidireccionales el ancho mínimo es de 1,50 m y que el ancho máximo recomendado es de 2 m. Para las ciclorrutas bidireccionales, se recomienda un ancho de 2,50 m sin tener en cuenta separadores.

(Ministerio de Transporte de Colombia, 2016). En la ciudad de Medellín, según el Manual de Cicloinfraestructura Metropolitana para el Valle de Aburrá, se cuentan con anchos mínimos de 1,10 m y 1,58m incluyendo el separador, para las ciclorrutas unidireccionales. Para las bidireccionales, se tienen carriles con un ancho mínimo de 1,20 m, para un total de 2,78 m incluyendo el separador. (National & Pillars, s.f.)

Figura 11

Dimensionamiento ciclorruta unidireccional y bidireccional en Medellín

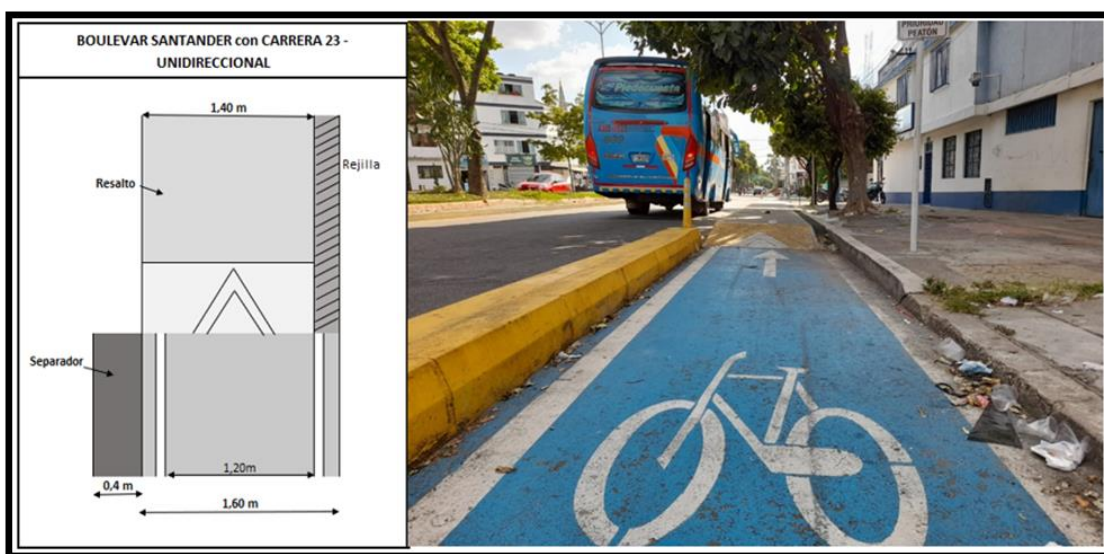


Los datos de las dimensiones de ciclorruta correspondiente a la ciudad de Bucaramanga se recolectaron en una salida a campo por parte de los autores del presente documento, en la cual se tomaron medidas en diferentes puntos de la ciudad donde se encuentra la infraestructura ciclista; para las vías unidireccionales se determinó un ancho mínimo de 1.4 m y máximo de 1.8

m incluyendo separador, por su parte las vías bidireccionales constan de 1.0 m cada carril y 2.8 m con separador incluido. En dicho trabajo de campo se recolectó información fotográfica organizada en un cuadro y se tomaron las dimensiones mínimas medidas allí, puesto que variaban entre un sitio y otro. (Ver Apéndice B)

Figura 12

Ancho de ciclorruta unidireccional en Bucaramanga



Nota. La imagen ilustra una ciclorruta unidireccional en la ciudad de Bucaramanga con sus respectivas dimensiones.

3.4.6 Uso de la bicicleta

Ámsterdam cuenta con su propio sistema de ciclovía desde principios del siglo XX, en esa época la bicicleta era el principal medio de transporte para los ciudadanos, los cuales se trasladaban en estos velocípedos hacia el trabajo, dicho recorrido era visto como un momento de diversión. La capital holandesa es famosa a nivel mundial por el gran número de bicicletas que circulan por las calles diariamente, además es el centro mundial de la cultura de la bicicleta; para

el año 2012 Ámsterdam contaba con una población de 750.000 personas y el 93% de ellas (700.000) utilizaba la bicicleta como medio de transporte. (Joseph & Burgos, 2016)

En la ciudad de Bogotá y la región cercana, se tienen registros cerca de 1,2 millones de viajes diarios en bicicleta, en donde según una encuesta de movilidad de 2019, se tiene que (“Más de 80 Actividades Gratuitas Para Los Ciclistas de Bogotá”., s.f.):

Tabla 2

Viajes diarios en bicicleta año 2019

<i>Municipio</i>	<i>Número de viajes en bicicleta</i>
Bogotá	880.000
Soacha	72.800
Mosquera	45.100
Madrid	33.200
Funza	31.700
Chía	27.900

Nota. Esta tabla muestra el número de viajes en bicicleta ocurridos en el año 2019 en (y cerca de) la ciudad de Bogotá.

Vale la pena recalcar, que estos datos son la muestra del papel fundamental que fue la bicicleta para los ciudadanos en épocas de pandemia Covid-19, en donde usaron la bicicleta para transportarse a sus diferentes destinos y evitar contagios y propagación del virus, resultando ser un modo de transporte seguro y cómodo.

En la ciudad de Medellín, se tiene que los viajes en bicicleta representan el 1% del total de los viajes diarios en la ciudad en cualquier modo de transporte, siendo aproximadamente 50.000 viajes que se realizan solo en bicicleta, evidenciando la importancia de los 21 km de ciclo

infraestructura que posee la ciudad y el buen trabajo de promoción que ha hecho y que sigue realizando la alcaldía de Medellín con las diferentes campañas que desarrolla a lo largo del año. (“Bicicletas” - Secretaría de Movilidad de Medellín, s.f.)

Actualmente, en la ciudad de Bucaramanga, el funcionamiento del sistema de bicicletas “Metrobici” ha sido muy útil para los diferentes biciusuarios, los cuales han aprobado esta iniciativa en gran medida; se tiene que en los primeros 9 meses de la aplicación de dicha campaña, más de 33.400 viajes en bicicleta se han realizado, teniendo en cuenta que hay ocho estaciones en toda la ciudad en donde cualquier persona puede acceder a este servicio. (“La Bicicleta, Un Transporte Factible Para El Distanciamiento Seguro En Bucaramanga”, s.f.)

3.4.7 Materiales de construcción

Las ciclorrutas requieren una superficie lisa y antiderrapante, por esto es ideal utilizar el asfalto como material para su construcción; es fundamental que el agua en la ciclovía pueda ser drenada de la superficie cuando llueve en exceso. El pavimento que se coloque en la vía (ya sea rígido o semirrígido) debe facilitar la aplicación de pintura sobre él, para poder marcar las áreas de cruce tanto para ciclistas como para peatones. (“Características Del Pavimento Para Ciclovías”, s.f.)

Es evidente que la calidad del pavimento garantiza la seguridad de los biciusuarios, se recomienda instalar protecciones en rejillas de desagüe y a su vez, realizar mantenimiento a la vía cada determinado tiempo para mantenerla en buen estado. Siguiendo las recomendaciones y exigencias anteriormente mencionadas, Ámsterdam optó por implementar ciclorrutas construidas en hormigón y asfalto, de la misma manera lo hizo las ciudades colombianas en estudio. (Hafizuddin & Che, 2016)

3.4.8 Intermodalidad

El uso de la bicicleta en Ámsterdam ha contribuido a reducir el número de accidentes de tránsito que ocurren cada año, así como también han disminuido los índices de contaminación. Además, favorece la intermodalidad, puesto que, se encuentran bici estacionamientos que ocupan edificios completos ubicados en (y cerca) de las estaciones de trenes. (Hafizuddin & Che, 2016)

Figura 13

Intermodalidad en Ámsterdam



En Bogotá, la intermodalidad está mayoritariamente constituida entre el TransMilenio, el cual es un transporte masivo de la ciudad, y su conectividad con la bicicleta; en las estaciones del sistema se encuentran múltiples estacionamientos para bicicletas, para que los bicisuarios puedan tener acceso a grandes distancias usando la bicicleta y el Transmilenio de manera conjunta (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016), además de esto, si se analiza la intermodalidad en la ciudad de Medellín, esta comprende desde las rutas integradas, el metrocable, el metro, las ciclorrutas y las redes camineras; las cuales brindan a las personas la facilidad, comodidad y

accesibilidad a diferentes lugares de la ciudad sin tener que usar un medio motorizado como el automóvil, ayudando así con la mejora de la congestión vehicular (“Intermodalidad de Transporte En Medellín”. - YouTube, s.f.). En Bucaramanga, el uso de la bicicleta se da principalmente en distancias cortas, pues, para trayectos largos los ciudadanos prefieren utilizar el Sistema Integrado de Transporte Masivo, Metrolínea, debido a la carencia de una mejor integración del transporte público con la bicicleta; sin embargo, ya existen más de 434 espacios de estacionamientos para bicicletas a lo largo de la ciudad y gran parte de ellos se integran con Metrolínea. (“Bucaramanga Impulsa El Uso de La Bicicleta Ante Emergencia Por El Covid -19”, s.f.)

Figura 14

Interconexión de modos de transporte en Bogotá



3.4.9 Problemáticas

Así como el uso masivo de la bicicleta trae muchas ventajas y comodidades, también puede acarrear algunos inconvenientes o problemas, tal como sucede en la capital holandesa; pues debido al alto número de bicicletas en la ciudad (más de siete millones) cada vez se hace

más difícil encontrar un bici estacionamiento libre, un problema que muchas ciudades les gustaría tener (Hafizuddin & Che, 2016). Lo contrario sucede en países subdesarrollados como por ejemplo Colombia; de manera general, para las tres ciudades en estudio, se mencionaron inconvenientes relacionados con la falta de bici parqueaderos, el aumento del parque automotor y sobre todo, el tema de la seguridad, pues existe un número importante de ciudadanos que no se atreven a tomar la decisión de usar la bicicleta como medio de transporte en su rutina diaria, debido a los posibles accidentes y/o robos a los que se enfrentan diariamente en las ciclorrutas de cada ciudad, como es el caso de Bogotá que según el diario británico “The Guardian” los ciclistas se enfrentan a diario a la inseguridad ciudadana y la falta de cultura vial por parte de los conductores, siendo así la capital más peligrosa para los biciusuarios (“Bogotá Es La Capital Más Peligrosa Para Los Ciclistas, Según Un Diario Inglés”, s.f.).

En Medellín, algunos ciclistas manifestaron su disconformidad en relación con la imposibilidad de enganchar o desenganchar las bicicletas prestadas por el programa EnCicla, así como la dificultad que ha representado para algunos acceder al primer préstamo (“Problemas En El Préstamo, Queja Más Usual En EnCicla”, s.f.). Además, analizando la capital santandereana carece de integración de la bicicleta con el transporte público, aspecto relevante que impide el desarrollo ciclista y ambiental, esto se debe también a la falta de estacionamientos para bicicletas en puntos donde conecta las ciclorrutas con el transporte público y sitios de interés.

Figura 15

Uso inadecuado de ciclorruta en Bucaramanga

**3.4.10 Propuestas para aumentar la cicloinfraestructura**

Evaluando las distintas problemáticas, que afectan de cierto modo la circulación eficiente de los ciclistas, en la ciudad de Ámsterdam se ha optado por lanzar un Plan Ciclista de Largo Plazo, el cual se enfocó principalmente en el aumento de cicloinfraestructura, destacando la construcción de 40.000 bici estacionamientos con una proyección al año 2040 y añadiendo 15 km de conectores de ciclovías en las intersecciones más peligrosas pintados de rojo. Esta iniciativa tuvo como propósito que en los primeros 5 años los viajes en bicicleta desde y hacia estaciones de trenes se aumentaran en un 25%, los viajes en bicicleta por el centro un 10% y los demás crecieran un 5%. (Hafizuddin & Che, 2016)

Bogotá, aunque de por sí ya es una ciudad reconocida por la importancia que le ha dado a la movilidad sostenible, planteó en el Plan Distrital de Desarrollo 2020-2024 ‘Un nuevo contrato social y ambiental para la Bogotá del siglo XXI’ la construcción de una red de ciclorrutas, que permitan que la ciudad cuente con más de 800 km en cicloinfraestructura para así, promover la

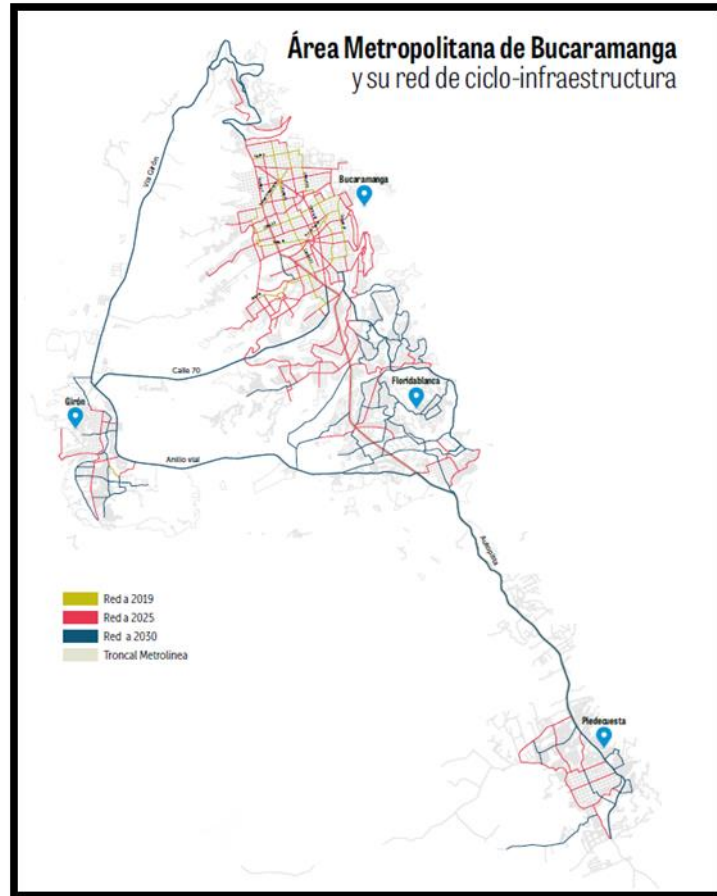
bicicleta como un medio de transporte versátil, ecológico y al alcance de todos. Además, en la capital del país se quieren implementar 50 mil cicloparqueaderos adicionales en espacio público para contrarrestar la falta de biciparqueaderos para los biciusuarios. (“Nueva Cicloinfraestructura Para Bogotá”, s.f.)

Por otro lado, en la ciudad de Medellín se propone que para los próximos años se construirán más kilómetros de cicloinfraestructura con el fin de densificar la red ciclista, además se pretende densificar el sistema de bicicletas públicas permitiendo que más usuarios puedan acceder a préstamos. También, se tienen estrategias por desarrollar para incentivar el uso de modos de transporte diferentes a los motorizados, se quiere que para el año 2023 los viajes en bicicleta representen el 4% del total de viajes diarios de la ciudad. (“Regresan Los Recorridos de Al Trabajo En Bicicleta En Medellín”, s.f.)

Bucaramanga, como aspirante a ciudad ciclo inclusiva, proyectó la implementación de una red de 20 km de ciclo-infraestructura con miras al año 2019, con al menos tres tipologías de diseño; para el año 2025 pretende expandir a 100 km y para el 2030 la meta es contar con 200 km de ciclo-infraestructura donde se puedan interconectar los municipios aledaños que conforman el área metropolitana de Bucaramanga y Piedecuesta (Andalucía, 2004).

Figura 16

Propuesta de aumento de cicloinfraestructura en el área metropolitana de Bucaramanga



3.4.11 Implementación de racks

En el año 2016, Ámsterdam planteó aumentar la infraestructura de estacionamientos para bicicletas a lo largo de la ciudad, comprendiendo las diferentes estaciones de trenes; es así como su proyecto consistió en la construcción de 5300 bici estacionamientos con proyección al año 2020, más la habilitación de 3000 bici estacionamientos en diferentes estaciones de trenes, la instalación de 2000 racks cerca de las estaciones de buses públicos y otros 1700 en torno a la estación Central de Ámsterdam. (Hafizuddin & Che, 2016)

Figura 17*Estacionamiento para bicicletas en Ámsterdam*

Bogotá, aunque en Colombia es la ciudad que más adelantada está en términos de movilidad sostenible, presenta problemas por falta de cicloparqueaderos, actualmente cuenta con 19413 cupos de cicloparqueaderos certificados con sellos de calidad por el servicio de estacionamientos de bicicletas en 200 establecimientos distintos, los cuales brindan vigilancia permanente, bicitaller, casilleros, cargadores para bicicletas eléctricas, señalización diferenciada para ciclistas y servicio gratuito durante los primeros meses de operación; estas acciones ayudan a promover el uso del transporte no motorizado, disponiendo de áreas acondicionadas para que los biciusuarios tengan espacios óptimos para el parqueo de sus bicicletas. (“Bogotá Alcanza Los 200 Establecimientos Con Cicloparqueaderos Certificados Con ‘Sellos de Calidad’”, s.f.)

Figura 18

Estacionamiento para bicicletas en el sistema de Transmilenio de Bogotá



Medellín por su parte contaba con 300 cicloparqueaderos para el año 2019 y para el año 2020 se instalaron 690 cicloparqueaderos más en toda la ciudad, hasta la fecha se desconoce la cifra exacta de cicloparqueaderos tanto públicos como privados en toda la ciudad. (“690 Parqueaderos Para Bicicletas Estrena Medellín”, s.f.)

Lastimosamente, Bucaramanga por su parte, no cuenta con una buena implementación de cicloparqueaderos, tanto en el transporte público como en las distintas zonas sociales, pues es difícil encontrar los llamados racks en los puntos más concurridos por los biciusuarios en la ciudad.

3.4.12 Implementación del modelo de estacionamiento

Ámsterdam ha implementado una política para fortalecer el uso masivo de la bicicleta como medio de transporte. En cada nueva construcción, ya sea de tipo residencial (casa o edificio) o laboral (oficina), deberá incluirse bici estacionamientos accesibles. Adicionalmente, se añadió un modelo de estacionamiento denominado Fietspunten, el cual consiste en permitir el

estacionamiento gratuito de una bicicleta durante el primer día, mientras que a partir del segundo día se deberá pagar 0,5 euros diarios por bicicleta. (Hafizuddin & Che, 2016)

En Bogotá, la promoción de biciparqueaderos se está realizando mediante convenios con empresas públicas y privadas, para que así estas dispongan de sellos de calidad que brinden este servicio, la implementación de modelos de estacionamiento varían de acuerdo a los establecimientos pero algunos ofrecen vigilancia permanente, bicitaller, cargadores para bicicletas eléctricas, casilleros, bebederos de agua, ducha de aire, señalización diferenciada para ciclistas y servicio gratuito durante los dos primeros meses de operación (“Bogotá Alcanza Los 200 Establecimientos Con Cicloparqueaderos Certificados Con ‘Sellos de Calidad’”, s.f.).

Por otro lado, en Medellín se tienen biciparqueaderos públicos ubicados en áreas cercanas a parques, escenarios deportivos, instituciones educativas y zonas de estacionamiento regulado con una ubicación segura que limita la inseguridad, aun así, se le sugiere a los biciusuarios que compren candados seguros. (“690 Parqueaderos Para Bicicletas Estrena Medellín”, s.f.)

Figura 19

Cicloparqueadero centro comercial Unicentro en Medellín



En la ciudad de Bucaramanga, se han planteado algunas políticas que contribuyen a mejorar las condiciones de estacionamiento para bicicletas, una de ellas consiste en lograr acuerdos con las empresas, se busca que aquellas que tengan más de 200 empleados en el Área Metropolitana de Bucaramanga logren una clasificación de sellos de calidad de ciclo-estacionamiento para el año 2030. Para el 2025 se espera que se realice un piloto de 100 lugares de trabajo, los cuales incluyan infraestructura para usar la bicicleta, tales como: bici-estacionamientos, duchas y recursos para mantenimiento (Andalucía, 2004).

3.5 Estrategias por implementar en las diferentes ciudades

La seguridad vial abarca varios aspectos, diariamente los bici usuarios son expuestos a sufrir accidentes o ser víctimas del hurto, dentro y fuera de las ciclorrutas, por esto, para garantizar la seguridad debe hacerse un seguimiento en cuanto a la vigilancia de zonas que se consideren inseguras en las ciudades y estén más propensas a poner en riesgo la vida y las pertenencias de los bici usuarios. Por otro lado, el mantenimiento de los diferentes tramos de cicloinfraestructura es fundamental, esto con el fin de mantenerla en buen estado y no dejar que la red de ciclorrutas se deteriore generando incomodidad a los ciclistas o desinterés sobre este modo de transporte.

Si hay algo por lo que un ser humano debería preocuparse es su salud, sin embargo, en las ciudades se sigue viendo el incremento del parque automotor y la red de cicloinfraestructura poco usada por las personas; es importante que las personas conozcan y tomen conciencia sobre los beneficios que trae, tanto para la salud como para la movilidad, el uso frecuente de la bicicleta ya sea como medio recreativo o un medio de transporte. Actualmente, las principales ciudades del mundo buscan la manera de implementar políticas que vayan de la mano con el cuidado del medio ambiente, debido a esto, el blanco es crear ciudades ciclo inclusivas, haciendo

los recorridos más cortos y disminuyendo de manera considerable la polución en los centros urbanos mayoritariamente. Si se crean campañas donde se den a conocer las ventajas y puntos a favor del uso masivo de la bicicleta, se podría llegar a cumplir con estos objetivos. Estas campañas deberían ir enfocadas a aquellos grupos sociales que en densifiquen de manera directa las ciclorrutas, como lo son los colegios, las empresas y las universidades.

En cuanto a los colegios, sería importante que se refuercen y se creen más programas de integración y pedagogía como “Al Colegio en Bici” implementado en Bogotá, permitiendo que en más ciudades se maneje la misma política y que se puedan aumentar la capacidad de inscritos en estos programas. Para las empresas sería importante que tanto las públicas como las privadas incentiven a sus empleados a ir en bicicleta a sus sitios de trabajo, ofreciendo beneficios en cuanto a días de descanso o alguna bonificación.

Un dato no menor, es la falta de información en los ciudadanos en lo que respecta al uso correcto de la bicicleta y las rutas por las cuales puede transitar en la ciudad en la cual reside, por lo que resulta necesario abrir talleres formativos periódicamente por parte de la Secretaría de Movilidad en los diferentes sectores de cada municipio o grupos que promuevan la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente, con el fin de concientizar a los ciudadanos sobre el uso de la bicicleta y sus beneficios, así como también dar a conocer a los mismos la cicloinfraestructura de la ciudad y como poder acceder con facilidad a sitios estratégicos o importantes en la ciudad usando simplemente la bicicleta o en ciertos casos, haciendo uso de la intermodalidad.

Muchas personas, recalcan la imposibilidad de transportarse en bicicleta por restricciones económicas para comprarse una que les brinde la comodidad correspondiente para moverse de un lugar a otro por la ciudad, sin embargo, también desconocen la implementación de sistemas de bicicleta publica que de forma gratuita o por una cantidad mínima les permite usar bicicletas

mecánicas o eléctricas para que usen la cicloinfraestructura y se adentren en el ambiente de la movilidad sostenible. Por esta razón, es importante que tanto la comunidad, como los encargados de estos programas realicen campañas de registro y difundan los puntos en los que se encuentran estas bicicletas de acceso gratuito.

3.6 Desarrollo de cartilla didáctica

El objetivo principal de la cartilla es informar e incentivar a las personas a usar la bicicleta en su vida cotidiana, se atendieron temas básicos pero que muchas personas desconocen y se sintetizó la información de modo que la cartilla fuera entendible por cualquiera que quisiera leerla.

Figura 20

Cartilla didáctica



Se abarcaron conceptos, beneficios, normativas y señalización, entre otros aspectos, realizando una cartilla muy gráfica que fuera cómoda a la vista de cualquier bicusuario o persona interesada en la movilidad sostenible.

Para acceder a esta cartilla, se planteó la creación de una página web por medio de la plataforma WIX que permite descargar la cartilla en PDF (Anexo en el siguiente enlace: <https://proyectomicicla.wixsite.com/micicla>), además de esto, la página cuenta con algunos videos y juegos como crucigramas, sopas de letras, preguntas, entre otros; que permiten una interacción de forma más didáctica entre las personas y este proyecto.

Tanto la página web como el proyecto de manera pública se llama MI CICLA y busca fomentar el buen uso de la bicicleta y las prácticas correspondientes que pueden convertirlo en un buen bici usuario, basados en este proyecto de investigación.

4. Conclusiones

A partir de la variedad de fuentes bibliográficas consultadas, se concluye que especialmente de la ciudad de Bogotá, hay mucha información disponible debido a que la capital colombiana es una de las principales ciudades que en el sur del continente promueve constantemente el uso de la bicicleta. La denominada capital ciclista de Latinoamérica, habilita ciclovías frecuentemente para dar paso a los usuarios de este reconocido velocípedo, el cual cada día se apropia más de las calles bogotanas y de otras ciudades del país.

Del mismo modo, se concluye que la problemática principal es la falta de cultura e información sobre el uso de la bicicleta y la implementación de la ciclorruta. Si se afrontara esta problemática a la par, con el diseño y construcción de una red de cicloinfraestructura más completa, serían más las personas que dejarían a un lado los medios motorizados para distancias medianas y cortas, por asumir el papel de bici usuario o en dado caso, de peatón.

Con el fin de crear ciudades cicloinclusivas, las principales ciudades colombianas cada día buscan la manera de promover modos de transporte no motorizados o haciendo uso de la intermodalidad, sin embargo, han dejado de un lado la información que necesitan los potenciales usuarios para optar por estos modos de transporte y crear conciencia de los múltiples beneficios, que trae consigo el uso masivo de la bicicleta, tanto para cada persona como para la sociedad en general.

Vale la pena recalcar, que la comparación realizada con la ciudad de Ámsterdam ha servido para evaluar las políticas implementadas actualmente en Colombia en cuanto a la movilidad ciclista, de modo que, algunas de ellas se pueden ajustar a las necesidades locales con el objetivo de fomentar cultura y generar motivación en las personas para hacer uso de la bicicleta en sus viajes diarios.

Así mismo, con la revisión bibliográfica, salidas a campo y análisis de los datos obtenidos, se elaboró una cartilla didáctica, dirigida a todo tipo de público, donde se evidencia gráficamente toda la información referente al uso de la bicicleta y debido comportamiento de los biciusuarios a lo largo de las ciclorrutas. De esta manera se da cumplimiento a los objetivos planteados en el presente proyecto de investigación.

Referencias Bibliográficas

- 10 cosas que necesitas saber sobre Ámsterdam - Curiosidades que hacen de Ámsterdam una ciudad única: Go Guides. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://co.hoteles.com/go/paises-bajos/cosas-para-conocer-amsterdam>
- 10 MEJORES sitios de interés en Bucaramanga. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from https://www.tripadvisor.co/Attractions-g297474-Activities-c47-Bucaramanga_Santander_Department.html
- 690 parqueaderos para bicicletas estrena Medellín. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://www.elcolombiano.com/antioquia/medellin-estrena-690-parqueaderos-para-bicicletas-GE13533306>
- Alcaldía de Medellín. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=navurl://6488ef50a6787e1fdb4e42e62a46a67>
- Andalucía, C. de M. A. de la J. (2004). La bicicleta como medio de transporte.
- Bicicletas - Secretaría de Movilidad de Medellín. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://www.medellin.gov.co/movilidad/transito-transporte/bicicleta#:~:text=En%20este%20sentido%2C%20los%202021,las%20personas%20con%20movilidad%20reducida.>
- Bogotá alcanza los 80 kilómetros de Ciclovías temporales | Secretaría Distrital de Movilidad. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from https://www.movilidadbogota.gov.co/web/noticia/bogota_alcanza_los_80_kilometros_de_ciclovias_temporales

Bogotá alcanza los 200 establecimientos con cicloparqueaderos certificados con ‘Sellos de Calidad’ | news. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://www.pactoglobal-colombia.org/news/bogota-alcanza-los-200-establecimientos-con-cicloparqueaderos-certificados-con-sellos-de-calidad.html>

Bogotá dispone de 117 kilómetros de Ciclovías temporales | Secretaría Distrital de Movilidad. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from https://www.movilidadbogota.gov.co/web/noticia/bogota_dispone_de_117_kilometros_de_ciclovias_temporales_0

Bogotá es la capital más peligrosa para los ciclistas, según un diario inglés. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://www.elcarrocolombiano.com/dos-ruedas/bogota-es-la-capital-mas-peligrosa-para-los-ciclistas-segun-un-diario-ingles/#:%7E:text=De%20acuerdo%20a%20lo%20expresado,36%25%20respecto%20al%20a%C3%B1o%20anterior.>

Bogotá: Últimas noticias y servicios | Bogota.gov.co. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://bogota.gov.co/mi-ciudad>

BUCARAMANGA, COLOMBIA: Información General. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <http://www.colombiamania.com/ciudades/bucaramanga.html>

Bucaramanga impulsa el uso de la bicicleta ante emergencia por el Covid -19 - Alcaldía de Bucaramanga. (n.d.). Retrieved February 26, 2022, from <https://www.bucaramanga.gov.co/noticias/bucaramanga-impulsa-el-uso-de-la-bicicleta-ante-emergencia-por-el-covid-19/>

Características del pavimento para ciclovías. (n.d.). Retrieved January 24, 2022, from <https://blog.vise.com.mx/caracteristicas-del-pavimento-para-ciclovias>

Clima Ámsterdam: temperatura, precipitaciones, cuándo ir. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://www.climasyviajes.com/clima/pa%C3%ADses-bajos/%C3%A1msterdam>

de Haas, M., & Hamersma, M. (2020). Cycling facts: new insights. *KiM Netherlands Institute for Transport Policy Analysis*, 1–34. <https://english.kimnet.nl/publications/publications/2020/11/03/cycling-facts-new-insights>

Dirección de Tránsito de Bucaramanga presentó plan de acciones para 2021 sobre transporte sostenible y uso de la bicicleta - DTB - Dirección de Tránsito de Bucaramanga. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <http://transitobucaramanga.gov.co/dtb/2021/02/09/direccion-de-transito-de-bucaramanga-presento-plan-de-acciones-para-2021-sobre-transporte-sostenible-y-uso-de-la-bicicleta/>

El paraíso de los ciclistas se llama Holanda. Así lo han conseguido. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://magnet.xataka.com/un-mundo-fascinante/el-paraiso-de-los-ciclistas-se-llama-holanda-asi-lo-han-conseguido>

Hafizuddin, M., & Che, B. (2016). DISEÑO DE ESPACIO PÚBLICO Y CICLOVÍA PARA OPTIMIZAR LA MOVILIDAD EN LA PARROQUIA TARQUI, GUAYAQUIL, ECUADOR. 25(3), 1–23.

Intermodalidad de transporte en Medellín. - YouTube. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from https://www.youtube.com/watch?v=vhe8EJ-uO_I

Joseph, F., & Burgos, B. (2016). Análisis del impacto en los habitantes del Centro Norte de la ciudad de Quito con respecto a la implementación de la ciclovía por parte del Ilustre Municipio de Quito
Magister en Marketing Andrés Ricardo MOLINA CÓRDOVA Bajo la dirección de.

La bicicleta, un transporte factible para el distanciamiento seguro en Bucaramanga | Asocapitales.

(n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://www.asocapitales.co/html/la-bicicleta-un-transporte-factible-para-el-distanciamiento-seguro-en-bucaramanga>

La ciclorruta de la avenida Las Vegas llegará hasta Envigado. (n.d.). Retrieved February 6, 2022,

from <https://www.elcolombiano.com/antioquia/alcaldia-de-medellin-anuncia-construccion-de-la-ciclorruta-norte-sur-en-las-vegas-jf15106429>

Más de 80 actividades gratuitas para los ciclistas de Bogotá - Región en la XIV Semana de la Bici |

Más de 80 actividades gratuitas para los ciclistas de Bogotá - Región en la XIV Semana de la Bici
Secretaría Distrital de Desarrollo Económico - Bogotá D.C. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <http://www.desarrolloeconomico.gov.co/noticias/mas-80-actividades-gratuitas-los-ciclistas-bogota-region-la-xiv-semana-la-bici>

Ministerio de Transporte de Colombia. (2016). Guía de ciclo-infraestructura para ciudades

colombianas. <http://www.despacio.org/portfolio/guia-de-ciclo-infraestructura-de-colombia/>

Movilidad en Bogotá: noticias, eventos y servicios | Bogota.gov.co. (n.d.). Retrieved February 6, 2022,

from <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad>

National, G., & Pillars, H. (n.d.). Manual de cicloinfraestructura metropolitana del Valle de Aburrá.

Nueva cicloinfraestructura para Bogotá | Bogota.gov.co. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from

<https://bogota.gov.co/mi-ciudad/movilidad/nueva-cicloinfraestructura-para-bogota>

Problemas en el préstamo, queja más usual en EnCicla. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from

<https://www.elcolombiano.com/antioquia/problemas-al-prestar-bicicletas-queja-recurrente-en-encicla-FC15716300>

Red de 20km- Cicloinfraestructura - Alcaldía de Bucaramanga. (n.d.). Retrieved February 6, 2022,

from <https://www.bucaramanga.gov.co/red-de-20km-cicloinfraestructura/>

Regresan los recorridos de Al trabajo en bicicleta en Medellín - La Otra Cara. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://laotracara.co/ecos-politicos/regresan-los-recorridos-de-al-trabajo-en-bicicleta-en-medellin/>

Semana de la 'Bici' en Bucaramanga tendrá cambio de roles, ciclopaseos y talleres de defensa personal | Vanguardia.com. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/semana-de-la-bici-en-bucaramanga-tendra-cambio-de-roles-ciclopaseos-y-talleres-de-defensa-personal-FC4037766>

Unisalle, C., Fernanda, M., Rodríguez, M., Galviz Prada, J. E., & Prada, G. (2016). Universidad de La Salle Estudio comparativo entre ciclo-rutas y bici-carriles en Bogotá desde la infraestructura y la calidad del desplazamiento Citación recomendada.

Vuelve la Recreovía a Bucaramanga | Vanguardia.com. (n.d.). Retrieved February 6, 2022, from <https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/vuelve-la-recreovia-a-bucaramanga-XM4068202>